



## Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre | BUCEMA

10 | 2006  
Varia

---

# D'une science à l'autre : Chimie et manuscrits médiévaux. Étapes d'une évolution

Claude Coupry

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/cem/462>

DOI : 10.4000/cem.462

ISSN : 1954-3093

### Éditeur

Centre d'études médiévales Saint-Germain d'Auxerre

### Édition imprimée

Date de publication : 15 août 2006

ISSN : 1623-5770

### Référence électronique

Claude Coupry, « D'une science à l'autre : Chimie et manuscrits médiévaux. Étapes d'une évolution », *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre | BUCEMA* [En ligne], 10 | 2006, mis en ligne le 08 septembre 2006, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/cem/462> ; DOI : 10.4000/cem.462

---

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.



Les contenus du *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre (BUCEMA)* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

---

# *D'une science à l'autre : Chimie et manuscrits médiévaux. Étapes d'une évolution*

Claude Coupry

---

- 1 C'est avec le Centre d'études médiévales d'Auxerre que s'établit dès 1986 ma première participation à une équipe de recherche en histoire médiévale. Et pourtant, rien dans ma formation initiale, thèse de Troisième Cycle en Chimie Physique, ni dans le premier poste que j'ai occupé dans le Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman du CNRS, ne suggérait un quelconque lien avec le Moyen Âge. Technique, objet d'étude et finalité de ces recherches se situaient dans le domaine de la physico-chimie, celui de la section 17 du CNRS, département Chimie, à laquelle était rattaché mon laboratoire. Il s'agissait d'étudier par résonance magnétique nucléaire les temps de corrélation de petites molécules, moins de huit atomes. Leur dynamique moléculaire pouvait être modélisée en toute généralité, ce qui nous permettait d'évaluer les approximations indispensables pour l'étude de grosses molécules, en particulier les molécules d'intérêt biologique. L'expérimental était délicat, mesures à très basses températures, nécessité de composés très purs parfois synthétisés au laboratoire, traitement mathématique des données complexes...
- 2 Si mes études universitaires avaient été orientées vers la physico-chimie, l'obtention d'une licence d'histoire passée à la Sorbonne en 1982 fut ma première étape vers une activité tournée vers l'histoire. Les certificats choisis, l'Égypte pharaonique, l'Islam dans sa première grandeur et Épigraphe égyptienne, témoignent que ma préoccupation n'était pas encore le Moyen Âge occidental. La conjonction de plusieurs facteurs a permis de transformer cet intérêt extra professionnel en activité de recherche, en particulier le développement au laboratoire d'un outil analytique puissant, la microspectrométrie Raman. Ses possibilités sont parfaitement adaptées à l'étude d'objets du patrimoine car elle permet une identification de façon non-destructrice à une échelle microscopique. Ainsi, pour un manuscrit dont la fragilité impose de limiter le nombre de manipulations,

ou pour une peinture murale en place, il est possible d'en identifier les pigments à partir d'un prélèvement invisible à l'œil nu, de taille compatible avec les exigences des conservateurs. Avec des fragments de décor mural, l'identification peut être réalisée directement sur l'objet. Mon travail s'est alors orienté vers l'identification de pigments dans les manuscrits et les peintures murales, en parfaite adéquation avec la technique à ma disposition, et riches d'information sur leur époque. Ce nouvel axe de recherche, d'abord à temps partiel puis rapidement à temps complet, m'a conduit à mettre en place au laboratoire un nouveau thème de recherche « Matériaux du patrimoine ».

- 3 Ce changement d'orientation a été possible grâce à des rencontres et des collaborations tout au long de ma carrière, ainsi à la Bibliothèque nationale, avec François Avril et Marie-Thérèse Gousset avec laquelle j'entretiens une collaboration permanente et fructueuse, et grâce au rôle primordial qu'a joué le Centre d'Auxerre
- 4 Les premiers résultats sur des manuscrits avaient été obtenus au laboratoire par Bernard Guineau et, dès 1982, le directeur du laboratoire, Pr. Michel Delhay, me proposa de m'associer à ces recherches menées avec Jean Vezin. Les premiers échantillons furent prélevés sur deux manuscrits de la Bibliothèque Mazarine, l'un provenant de l'abbaye de Saint-Denis, l'autre de Tours daté de 1460. Un seul pigment bleu fut identifié dans ces deux manuscrits, l'azurite, associé au rouge vermillon à Tours. Ma longue quête sur les pigments bleus commençait. Et le pigment vert était déjà rétif à toute tentative d'identification !
- 5 Mon ignorance sur les manuscrits, en particulier leurs matériaux et la mise en œuvre que concernaient spécifiquement mes recherches, était totale. Une formation était indispensable pour, au-delà de l'analyse, pouvoir intégrer les résultats dans le contexte du manuscrit-même d'où ma participation pendant huit ans au séminaire de codicologie de J. Vezin à l'École Pratique des Hautes Études. Un éventail très large de sujets fut abordé, spécificités des reliures cisterciennes ou romanes, production de quelques *scriptoria*, paléographie d'authentiques de reliques du VII<sup>e</sup> siècle, fabrication du papier... C'est dans ce cadre que s'est amorcée ma collaboration future avec l'équipe d'Auxerre, avec Dominique Iogna-Prat et Guy Lobrichon rencontrés à ce séminaire.
- 6 Pour que les résultats analytiques prennent tout leur sens dans un contexte historique, il est essentiel que les objets analysés soient parfaitement connus, d'où l'importance d'une référence étroite avec des travaux d'historiens et d'artistes de l'art permettant de définir un ensemble cohérent. Ainsi, la production du *scriptorium* de Saint-Pierre de Corbie au XII<sup>e</sup> siècle a fait l'objet de la thèse de Christian de Mérindol et ce fut à partir de ses conclusions que six manuscrits conservés à la Bibliothèque nationale furent retenus pour en étudier le pigment bleu. Une quarantaine de prélèvements fut réalisée dans les différents registres du décor : lettres historiées ou décorées, simples lettrines, lettres filigranées dans le corps de lettre ou dans le filigrane, ainsi que dans la gamme des nuances observées : bleu vif ou bleu gris, bleu pâle ou intense. Les analyses montrent qu'un seul produit est présent dans tous les échantillons : le bleu de lapis-lazuli. Ce pigment minéral, à la teinte intense et magnifique, est extrait de la pierre lapis-lazuli dont les mines, comme le rapporte Marco Polo, se trouvent dans l'actuel Afghanistan. Cette origine lointaine ainsi que sa préparation longue et délicate laissaient supposer un coût élevé. Or, il est employé avec abondance dans ces manuscrits, datés du XII<sup>e</sup> siècle alors que son introduction en Europe Occidentale était estimée au XIII<sup>e</sup> siècle. Cette recherche s'est alors poursuivie sur des manuscrits antérieurs parmi lesquels le très beau *Commentaire sur Ezéchiel* d'Haymon (Paris BnF ms. lat. 12302) daté de l'an mil, dont le décor

a été étudié par Patricia Stirnemann. Dans une des images, l'abbé présente le manuscrit à saint Germain. Les vêtements des deux hommes sont bleus, de teinte différente, intense pour le saint, terne et foncé pour l'abbé, et, de fait, ont été peints respectivement avec du bleu de lapis-lazuli et du bleu d'indigotine. Ce dernier est un produit d'origine végétale extrait de nombreuses plantes dont la guède cultivée en Picardie, et connu principalement comme plante tinctoriale. La hiérarchie des personnages suggère une hiérarchie dans la nature des pigments en opposant un produit minéral d'origine lointaine à un produit local d'usage courant. L'identification du pigment du manteau de saint Germain repousse l'introduction du bleu de lapis-lazuli au moins à l'an mil. Cette première attestation a été confirmée récemment par une étude anglaise sur des manuscrits de la fin du X<sup>e</sup> siècle.

- 7 L'étude d'un autre *scriptorium* éclaire et complète ce résultat. La production de l'abbaye de la Trinité à Fécamp avait été étudiée par F. Avril et, à partir de sa thèse, neuf manuscrits ont été sélectionnés comme caractéristiques des différents abbatiats entre la fin du X<sup>e</sup> et le milieu du XII<sup>e</sup> siècle. Une centaine de prélèvements devait nous permettre de juger de la pratique pour les pigments bleus, rouges et verts. Les analyses montrent deux pigments bleus, tout d'abord dans le manuscrit le plus ancien, le bleu d'indigo qui précède l'utilisation massive de bleu de lapis-lazuli, ce qui conforte la présence précoce de ce pigment et soulève de nouveau la question de son coût. Deux pigments rouges se succèdent également dans le décor fécampois : le minium, oxyde de plomb, puis le vermillon, sulfure de mercure. Le changement se situe autour de 1060, avec présence simultanée des deux pigments dans deux manuscrits. L'analyse codicologique y montre les deux mêmes mains caractérisées par l'emploi spécifique de pigments : pas de bleu et minium pour l'une, bleu de lapis-lazuli et vermillon pour l'autre. Ce résultat inattendu montre que chaque copiste a sa propre palette, éclairant ainsi la pratique du *scriptorium*. Sur l'un des feuillets, on note la présence des 2 pigments rouges alors que le contexte laissait supposer l'emploi du seul minium. En fait, le minium est utilisé dans une lettre du texte tandis qu'une indication en marge, forcément postérieure, a été tracée avec le vermillon.
- 8 Le pigment vert, prélevé dans des lettres de nuance variée, n'a jamais pu être identifié. Une autre technique d'analyse a montré la présence de cuivre et, comme l'hypothèse de malachite a pu être écartée, le composé pourrait être un des acétates de cuivre, de la famille des vert-de-gris, ou un résinate de cuivre, obtenu par action d'un savon ou d'une résine sur une plaque de cuivre. Un tel composé, décrit dans des recueils de recettes, est connu sous le nom de vert de Rouen.
- 9 Avec le *scriptorium* d'Auxerre, c'est à un tout autre aspect des manuscrits que je me suis intéressée : y a-t-il des caractéristiques communes ou, sinon, fréquentes rencontrées dans les productions de ce *scriptorium*, qui constitueraient un critère d'origine ? Si l'activité intellectuelle de l'École d'Auxerre conduit à y imaginer une bibliothèque d'une certaine richesse et un atelier de copie, aucun document n'en atteste l'existence : peu de signes d'appartenance ou de mentions de provenance, aucun catalogue médiéval. Seuls les manuscrits eux-même peuvent témoigner. Sans décoration, sans reliure d'origine, sans signe caractéristique, il est nécessaire de recourir à une analyse paléographique. Le Pr. Bischoff avait reconnu quatre critères dont trois au moins se retrouvent dans une main auxerroise, mais d'autres centres de production de la vallée de la Loire partagent cette combinaison de critères. Le recours à une analyse minutieuse et systématique, à la fois codicologique et paléographique, pourrait conduire à une reconnaissance

d'appartenance. Des études exemplaires sur Cluny (Monique-Cécile Garand), Angers (J. Vezin) et Cîteaux (Yolanda Zaluska) m'ont guidée dans cette approche.

- 10 La liste de manuscrits que j'ai étudiés pour ce travail est celle qu'a proposée Guy Lobrichon. Elle comporte environ 170 manuscrits pour le IX<sup>e</sup> siècle dont 56 sont conservés à la Bibliothèque nationale de France. L'analyse a d'abord porté sur trois manuscrits contenant des mentions de donation d'Héliseus à l'abbaye Saint-Germain. Les conclusions de cette étude furent présentées aux VII<sup>e</sup> Entretiens d'Auxerre en 1989. Elle a été ensuite élargie à l'ensemble des documents parisiens et à un manuscrit conservé à Leiden qui complétait la donation d'Héliseus. Un examen rapide a permis d'en sélectionner une quinzaine pour une analyse approfondie. L'étude codicologique a dégagé quelques conclusions : il s'agit de manuscrits de grande taille, de format *codex quadratus* avec des côtés dans un rapport 4/5, écrits le plus souvent en longues lignes. La largeur du manuscrit est voisine de la largeur de la justification avec des espaces de justification dans des rapports voisins, entre 1,12 et 1,5. De même, l'organisation des marges est proche. Par contre, la signature des cahiers et le style, défini en fonction des critères de Rand, ne présentent pas de systématique.
- 11 Plusieurs mains à l'aspect proche interviennent dans chaque manuscrit, avec peut-être le souci d'uniformité, d'autant que de très brèves interventions d'une grande qualité suggèrent la présence d'un maître. Trois éléments ont été pris en compte pour les caractériser : la graphie des alphabets minuscule et majuscule, les ligatures et les abréviations. La majorité des mains présente des graphies différentes pour une même lettre, principalement a et d, avec des fréquences d'utilisation peut-être spécifique. Des variations similaires sont observées pour A, M, E et Q, parfois en fonction de localisations différentes, initiale ou non. Les écritures sont peu liées et trois critères ont, de nouveau, été retenus pour caractériser les ligatures : la graphie, la fréquence et la position dans le mot ou dans la ligne, par exemple le groupe « nt » en bout de ligne. Les plus fréquentes lient « t » avec une consonne, bien que « st » soit peu lié, même dans des manuscrits de la fin du IX<sup>e</sup> siècle. De même, le système d'abréviations est restreint, commun aux différentes mains, et concerne essentiellement « bus », « per », « pro », « us » et « ur ».
- 12 L'ensemble de ces observations montre certaines constantes de fabrication hélas insuffisamment spécifiques pour dégager des critères de production propres à un *scriptorium*. L'expérience acquise en étudiant les manuscrits auxerrois a été mise à profit pour l'étude des manuscrits du XII<sup>e</sup> siècle normands conservés à Paris comme pour celle d'un manuscrit de Saint-Denis du IX<sup>e</sup> siècle (Paris, BnF ms. lat. 2864), dont nous avons tenté, M.-Th. Gousset et moi, de caractériser les très nombreuses mains, à la demande de Dom Mallet.
- 13 Après m'être intéressée aux pigments, à l'écriture, c'est enfin vers l'essentiel des manuscrits que je me tourne maintenant : le texte lui-même, et en accord avec ma formation scientifique, vers les textes techniques de préparation des pigments et des différents matériaux qui y participent. La lecture « chimique » des procédés de fabrication vise un double but, technique et historique : déterminer la nature des produits utilisés et suivre la transmission du savoir-faire. Une gamme des produits utilisés dans l'Antiquité a été proposée à partir des traités de Pline et Vitruve, largement commentés, mais certains sont toujours l'objet de questionnements. Le traité d'Isidore de Séville est également une source encyclopédique précieuse. Parmi les nombreux réceptaires médiévaux, certains sont destinés spécifiquement à des pratiques artistiques. Celui de Jehan Le Bégue écrit à Paris en 1431 est d'un intérêt exceptionnel. Les premiers feuillets

présentent les termes liés à la couleur : liste de produits avec leur origine, dénominations de nuances et leur mode d'obtention quand elles résultent d'un mélange. Les recettes elles-mêmes, soit proviennent de compilations de réceptaires, soit ont été recueillies par l'auteur lui-même auprès de peintres. Enfin, l'étude de l'association de traités dans un manuscrit suggérant une complémentarité entre les documents est intéressante : le terme *Acetum* est présent dans les deux parties d'un manuscrit (Paris BnF ms. lat. 6830E) associant le *De re rustica* de Palladius à des traités de peinture. Ces derniers indiquent qu'*Acetum* est utilisé pour fabriquer des pigments verts par action sur du cuivre alors que la première partie traite de son obtention à partir de poire ou de pomme, sans mention de raisin comme c'est généralement admis. Quelles en sont les conséquences sur sa composition chimique et sur le produit obtenu ?

- 14 C'est dans le domaine de la peinture murale que le rôle du CEM et de l'équipe animée par C. Sapin a été le plus important pour moi, avec une approche pluridisciplinaire, prenant en compte tous les aspects de l'édifice, dont les couches picturales, pour en comprendre la cohérence. Dès 1986, les premières études ont débuté sur le décor de la crypte de Saint-Germain d'Auxerre. Réalisées dans le cadre de plusieurs diplômes d'ingénieurs, elles ont caractérisé, par exemple, la technique utilisée pour suppléer à l'absence de pigment bleu afin d'obtenir la teinte du fond de la Lapidation de saint Étienne. Le cadre de recherche s'est étendu au décor du cloître dont l'évolution a été suivie avec l'analyse des couches picturales successives. Puis, hors du cadre auxerrois, les pigments de différents sites bourguignons ont été étudiés à la demande de Juliette Rollier-Hanselman, Cluny, Tournus, Gourdon. Dans la chapelle de Berzé-la-Ville, la confrontation entre les pigments identifiés et les données d'archives s'est montrée particulièrement fructueuse. La palette des couches picturales romanes originelles est très riche à la fois par le nombre de pigments et par leur qualité : trois composés rouges, oxyde de fer rouge, minium et vermillon, ce dernier ainsi que le bleu de lapis-lazuli étant des produits importés. De plus, des mélanges à plusieurs pigments montrent une mise en œuvre élaborée. Tout souligne la qualité de la chapelle et l'importance de l'abbé de Cluny. L'édifice est restauré aux XIV<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles, ce qui est confirmé par l'identification d'un autre pigment bleu, l'azurite, dans les repeints. Une telle succession de pigments a été reconnue dans la stratigraphie d'un chapiteau peint de l'abbaye de Saint-Denis restauré à l'époque gothique. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, un badigeon recouvre tout le décor de la chapelle jusqu'en 1887 où il sera dégagé. Aucune restauration n'intervient par la suite. Or, un pigment jaune de chromate de plomb a été identifié dans l'auréole de saint Vincent. La découverte du chrome est due en 1797 à Vauquelin qui publia en 1809 la préparation du chromate de plomb. La présence de ce produit, introduit dans le commerce après 1818, signe sans ambiguïté une restauration non référencée de la chapelle. Par ailleurs, hors de la Bourgogne mais toujours dans les axes de recherche de Christian Sapin, les pigments des stucs de Vouneuil ont été étudiés avec Bénédicte Palazzo-Bertholon. Le pigment est alors le bleu égyptien, fabriqué dès 3000 BC et utilisé dans tout le monde antique.
- 15 Des études analogues en collaboration avec le Centre d'Étude des Peintures Murales Romaines de Soissons, dirigé par Alix Barbet puis Florence Monier, portaient sur le monde gallo-romain et posent la question des pratiques en peinture murale pour la période intermédiaire V<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup> siècle et les causes des évolutions. Le vermillon, abondant en peinture romaine, semble avoir été abandonné jusqu'au VIII<sup>e</sup> siècle. La disparition du bleu égyptien ainsi que l'utilisation du bleu de lapis-lazuli demandent à être précisées chronologiquement, avec peut-être des particularités géographiques. Toutes ces

recherches passionnantes devraient être poursuivies avec succès dans le cadre du Centre d'études médiévales d'Auxerre qui a été à leur origine.

---

## INDEX

**Mots-clés** : manuscrit, chimie